

PERCOBAAN PREPARASI DAN PEMOTRETAN FOSIL FORAMINIFERA BESAR DENGAN SCANNING ELECTRON MICROSCOPE

Oleh:

Ir. Sukandarrumidi*)

PENDAHULUAN

Pemotretan dengan Scanning Electron Microscope (S.E.M.) akan menghasilkan foto yang jelas apabila permukaan preparat yang dipotret berelief. Hampir semua fosil foraminifera besar dari genus yang sama memperlihatkan kenampakan luar sama. Jenis subgenus atau species dari fosil yang bersangkutan dibedakan atas dasar susunan kamar dalam yang dapat dilakukan dengan membuat asahan tipis yang tembus cahaya pada arah sayatan tertentu. Struktur kamar dalam fosil tersebut dapat dilihat dengan mempergunakan mikroskop binokuler. Pada umumnya penggambaran preparat seperti ini dilakukan dengan mempergunakan mikroskop binokuler yang dilengkapi kamera lucida, dan tidak dapat dilakukan pemotretan dengan S.E.M. Hasil penggambarannya sangat ditentukan oleh kemampuan dan imajinasi si pengamat. Tidak jarang gambar yang dihasilkan menjadi lebih sederhana dibandingkan dengan preparatnya sendiri, terutama apabila struktur kamar dalam sangat kompleks atau jenis speciesnya kurang dikenal. Dari preparat asahan tipis yang berukuran relatif besar dapat pula dilakukan pemotretan dengan kamera Contarex dalam tingkat perbesaran terbatas.

Dengan metode tertentu, penulis berhasil melakukan serangkaian percobaan pemotretan asahan foraminifera besar mempergunakan S.E.M. dengan perbesaran yang diinginkan. Di dasarkan atas potret ini dapat dilakukan pengamatan lebih teliti.

METODE TERDAHULU

Jenis subgenus/species foraminifera besar ditentukan berdasarkan kenampakan susunan struktur kamar dalam fosil tersebut. Penelitian-penelitian foraminifera besar di antaranya Brussac (1911), Douville (1919), Henson (1948), Smout (1954), Drooger & Magne (1959), Raju (1974), Haynes (1981) dan Brabb et. al. (1983).

*) Anggota Staf Pengajar Jurusan Teknik Geologi FT-UGM.

pada umumnya melakukan dengan urutan sebagai berikut:

- (1). Fosil dipisahkan dari batuan yang mengandungnya.
- (2). Dari fosil tersebut dibuat asahan tipis sehingga tembus cahaya pada arah sayatan tertentu.
- (3). Dari asahan tersebut dengan mikroskop binokuler yang dilengkapi kamera lucida dilakukan penggambaran atau dengan kamera Contrex dilakukan pemotretan. Perbesaran dari penggambaran atau pemotretan tersebut sangat terbatas.

KONSEP DASAR PERCOBAAN YANG DIPAKAI

Ada 3 hal yang harus diperhatikan di dalam menjalankan metode ini yaitu :

1. Pemotretan dengan S.E.M. dapat dilakukan apabila preparat yang dipotret mempunyai permukaan yang tidak halus.
2. Fosil foraminifera besar tersusun dari mineral kalsit, ruangan di antara kamar dalam terdapat suatu sistim kanal terisi larutan kalsit yang mengeras pada saat atau selama sedimentasi. Dengan demikian antara kalsit yang merupakan komposisi utama fosil dan larutan kalsit pengisi kanal terdapat perbedaan tingkat daya tahan terlarutkan.
3. Dengan menghilangkan kalsit yang berasal dari larutan kalsit yang mengisi ruang di antara kamar yang ada, maka akan diperoleh permukaan sayatan yang tidak halus sehingga dimungkinkan dipotret dengan S.E.M.

JALANNYA PERCOBAAN

Tiga buah fosil foraminifera besar yang sudah dipisahkan dari batuan dipergunakan sebagai peraga penelitian, 3 keping gelas preparat berukuran lebar 2,50 cm, panjang 7,50 cm dan tebal 0,20 cm; perekat kanada balsem; serbuk karborundum; stub berdiameter 1.30 cm; ultra sonic cleaner device (U.C.D.) ; mikroskop binokuler merk Vicker; Coating Device Unit (C.D.U.) tipe E-5000; S.E.M. tipe J.S.M.-840; air destilasi; larutan HCl 0,1 N; kuas bulu no. 00; pemanas listrik, lembaran film negatif; perekat tragacan dan celotape berperekat bolak-balik.

Peraga dibersihkan dengan air, kemudian dikeringkan dengan pemanas listrik pada temperatur 50°C untuk menghilangkan sisa air. Dari serangkaian percobaan menunjukkan bahwa pengeringan yang terlalu cepat dengan suhu yang tinggi akan merusak peraga.

Keping gelas preparat dipanaskan dengan alat pemanas listrik pada suhu 150°C , kemudian padanya ditaburkan serbuk kanada balsem, dibiarkan beberapa saat sampai "masak". Peraga yang sudah dipersiapkan ditempelkan pada keping gelas preparat tersebut dengan kedudukan sesuai dengan arah sayatan yang diinginkan, kemudian dipindahkan dari pemanas listrik dan dibiarkan dingin sampai kanada balsem mengeras. Dari percobaan terlihat bahwa pendinginan yang terlalu cepat dengan menyiramkan air, membuat kanada balsem menjadi rapuh sehingga fosil mudah terlepas.

Sekeping kaca datar dipergunakan sebagai alas untuk membuat asahan. Padanya disiramkan air secukupnya, kemudian serbuk karborundum ditaburkan. Dengan peralatan ini peraga yang sudah dipersiapkan pada keping gelas preparat diasah, sehingga mencapai permukaan bidang terluas. Tahap selanjutnya, peraga dipindahkan ke U.C.D yang sudah diisi dengan air bersih, dijalankan 2-3 menit untuk membersihkan sisa serbuk karborundum dan sisa serbuk kalsit. Dari percobaan menunjukkan bahwa menjalankan U.C.D. terlalu lama mengakibatkan fosil terlepas dari gelas preparat.

Satu tetes larutan HCl 0,1 N diencerkan dengan 5 tetes air distilasi. Cairan ini dipergunakan sebagai pelarut kalsit. Tahap selanjutnya peraga diletakkan pada mikroskop binokuler. Dengan mempergunakan kuas bulu no. 00, larutan HCl yang sudah dipersiapkan dioleskan berulang kali pada permukaan fosil yang telah diasah, sehingga mineral kalsit yang berada sepanjang kanal terlarut seluruhnya. Untuk menghentikan reaksi kimia lebih lanjut, peraga segera dicuci dengan air. Dari percobaan menunjukkan bahwa keterlambatan mencuci mengakibatkan sebagian kalsit penyusun kamar dalam akan ikut terlarut. Kemudian peraga dipindahkan ke U.C.D. dan dijalankan beberapa saat sampai fosil terlepas dari keping gelas preparat.

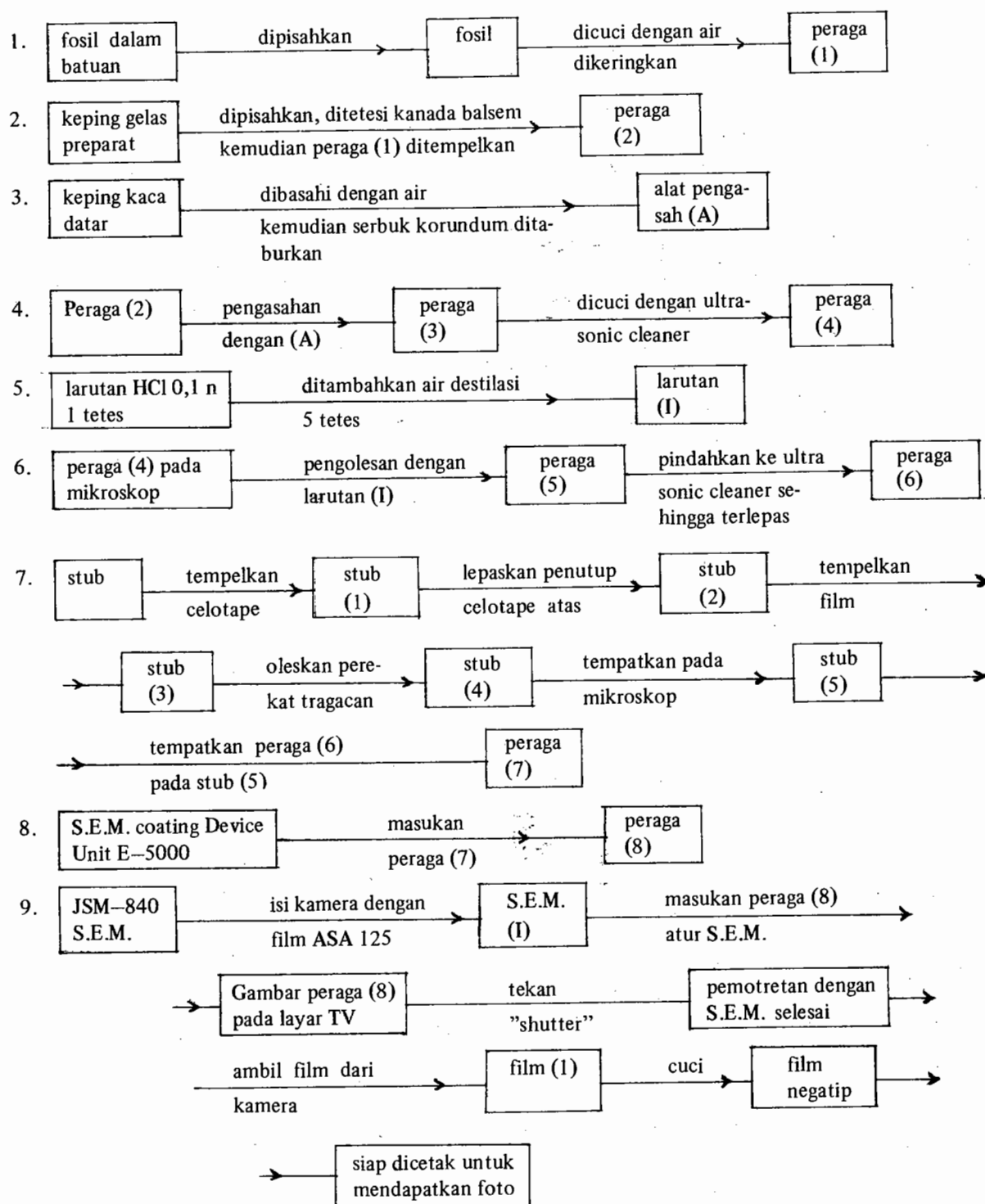
Dipersiapkan stub, lembaran film negatip, perekat tragacan dan celotape berperekat bolak-balik. Celotape direkatkan pada permukaan stub sesudah terlebih dahulu dihilangkan lapisan penutupnya. Kemudian dilepaskan lapisan penutup celotape pada sisi yang lain dan padanya ditempelkan potongan film. Ukuran celotape dan film hendaknya sama.

Stub yang sudah dipersiapkan ini kemudian diletakkan pada mikroskop dengan kotak penyimpanan stub sebagai alas. Tahap berikutnya pada sisi lembaran film dioleskan perekat tragacan sehingga membentuk lapisan tipis. Dari percobaan menunjukkan bahwa lapisan perekat tragacan yang terlalu tebal akan berpengaruh kurang baik pada saat coating dilakukan. Dengan bantuan kuas no. 0.0 yang dibasahi dengan air, peraga yang sudah dipersiapkan ditempelkan pada stub dengan permukaan peraga terasah terlihat di bawah mikroskop.

Dengan mempergunakan S.E.M. Coating Device Unit E-5000 dilakukan coating pada stub yang sudah dipersiapkan dengan serbuk emas selama 5 menit. Kemudian stub yang sudah dicoating dipindahkan ke kotak penyimpanan stub agar peraga tetap bersih. Peraga ini sudah siap untuk dipotret dengan S.E.M.

S.E.M., J.S.M.-840 dengan perlengkapannya serta film hitam putih ASA 125 dipergunakan untuk memotret. S.E.M. diatur sedemikian rupa dengan perbesaran yang diinginkan sehingga gambar terfokus dengan jelas. Dusahakan mendapatkan gambar yang kontras dengan mengamati pada layar TV. Gambar yang kurang kontras tidak menghasilkan potret yang jelas dan memerlukan ketrampilan tersendiri pada saat pencetakan film. Tahap terakhir dilakukan penekanan pada tombol "shutter" dan ditunggu beberapa saat sehingga sinyal tanda pemotretan selesai menyala. Untuk mengetahui hasilnya, film tersebut segera dicuci. Pencetakan film akan menghasilkan foto berikut.

Dari uraian tersebut di atas, jalannya percobaan dapat disajikan dalam bentuk urutan sebagai berikut :



HASIL PERCOBAAN

Hasil percobaan preparasi dan pemotretan fosil foraminifera besar dengan menggunakan S.E.M. disajikan dalam bentuk foto sebagai berikut :

Foto 1 : Fosil foraminifera besar dengan permukaan luar ber"node". Kemudian dibuat asahan pada bagian equatorial dan dipotret dengan S.E.M. (perbesaran 100 x)

Foto 2 : Hasil pemotretan fosil pada arah asahan equatorial. Tampak jelas bahwa struktur kamar dalam dengan protoconch dan deutroconchnya. Terlihat bahwa setengah protoconch dilingkupi oleh deutroconch. Kamar equatorial "spatula" mengelilingi proloculum. kamar perieembryonic relatif berukuran besar. Dari kenampakan ini fosil tersebut adalah termasuk subgenus *Lepidocyclina* (*Eulepidina*) (perbesaran 100 x).

Foto 3 : Fosil dengan kenampakan luar, terlihat kamar embryonic tunggal berada agak di tengah, 4 kamar perieembryonic mengelilinginya dengan "node" yang cukup menonjol. Tonjolan "node" makin ke arah tepi makin merendah. Dari kenampakan luar fosil tersebut kemungkinan adalah genus *Miogypsina* atau *Miogypsinoidea*. (perbesaran 75 x).

Foto 4 : Kenampakan fosil dari foto 3 sesudah diasah pada arah sayatan equatorial. Dari foto S.E.M. terlihat jelas kamar embryonic tunggal berbentuk bulat berada agak di tengah dan lebih dari 4 kamar perieembryonic mengelilinginya, kamar equatorial konsentris terhadap kamar embryonic. Dari kenampakan ini dapat dipastikan bahwa fosil tersebut termasuk ke dalam *Miogypsina* sp. 1 (perbesaran 75 x).

Foto 5 : Fosil dengan kenampakan luar, berbentuk seperti cakram dengan salah satu ujungnya agak meruncing. Tonjolan "node" tidak beraturan. Dari kenampakan luar fosil tersebut diduga termasuk genus *Miogypsina* (perbesaran 50 x).

Foto 6 : Kenampakan fosil dari foto 5 sesudah diasah pada arah sayatan equatorial. Dari foto S.E.M. terlihat bentuknya hampir oval dengan salah

satu ujungnya meruncing. Kamar embryonic 2 buah dengan 5 kamar perieembryonic mengelilinginya, kamar equatorial tidak konsentris. Dari kenampakan ini dapat dipastikan bahwa fosil tersebut termasuk species *Miogypsina* sp. 2. *Miogypsina* sp. 1. dibedakan dengan *Miogypsina* sp.2. terutama didasarkan atas bentuk kamar embryonic dan kamar perieembryonic. (perbesaran 60 x).

KESIMPULAN

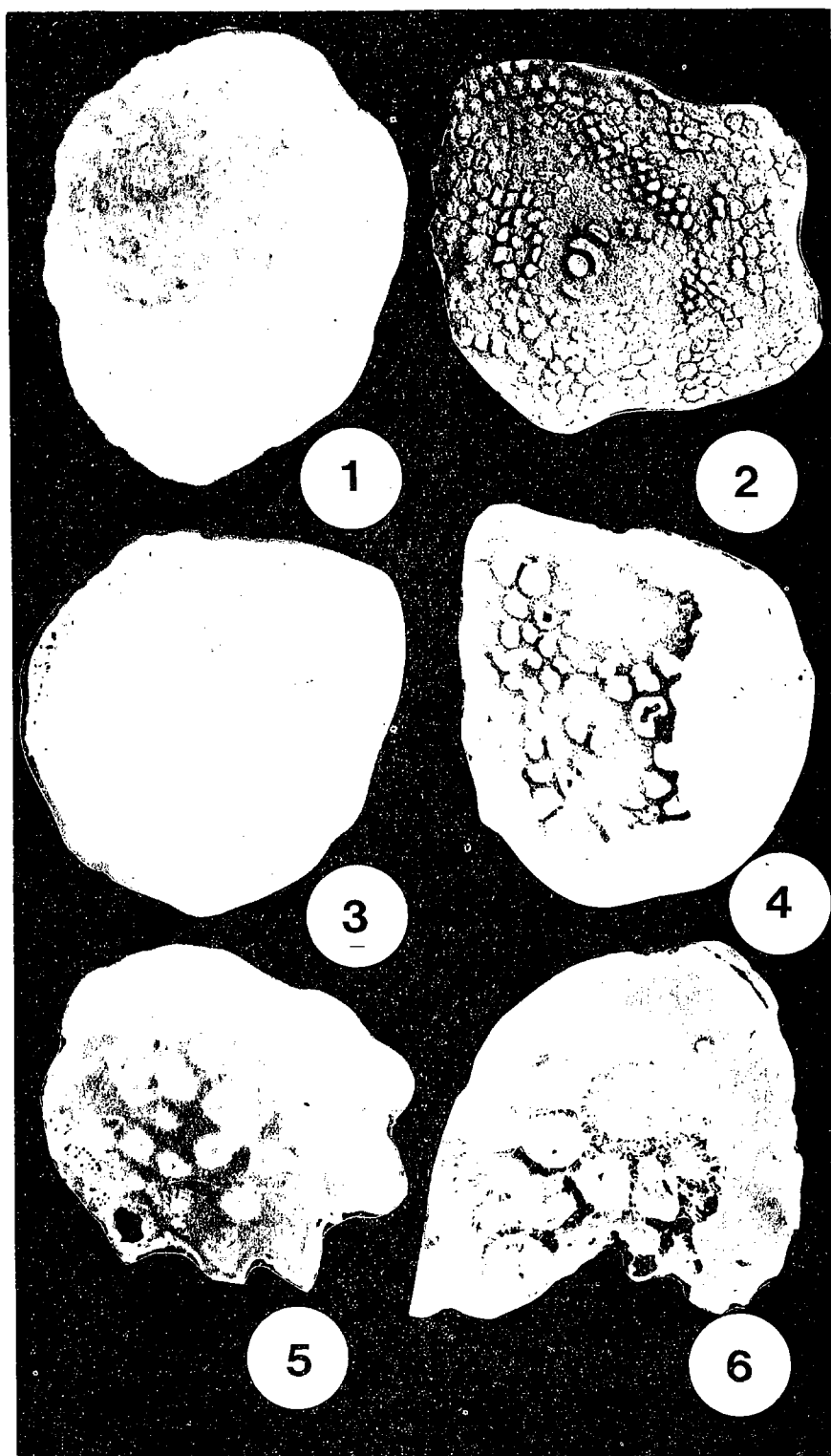
Dengan foto yang diperoleh dari pemotretan dengan S.E.M. didapatkan kenampakan struktur kamar dalam lebih jelas dengan perbesaran sesuai dengan yang diinginkan dan identifikasi dapat dilakukan lebih inunda dan teliti.

PENUTUP

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Prof. J.R. Haynes B.Sc., Ph.D. D.Sc. dari Dept. Geologi, Univ. College of Wales, Aberystwyth, yang telah mendorong dan menyediakan fasilitas untuk melakukan percobaan.

PUSTAKA

- Brabb, E.E., Dougall, K.Mc., and Poore, R.Z., 1983. New Data on the Age of *Lepidocyclina* in California. Jour. Foram. Res., vol. 13, no. 3, pp. 167-178.
- Drooger, C.W. and Magne, J., 1959. *Miogypsinids and Planktonic Foraminifera on the Algerian Oligocene and Miocene*. Jour. Micropaleontology, vol. 5, no. 3, pp. 273-284.
- Haynes, J.R., 1981. *Foraminifera*. Mac Millan Publisher Ltd. London, 433 p.
- Raju, D.S.N., 1974. *Study of Indian Miogypsinidae*. Utrecht Micropaleontological Bull.



Gambar 1 : Hasil preparasi dan pemotretan fosil foraminifera besar dengan menggunakan scanning Electron Microscope.